

PAT-NO: JP353132988A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 53132988 A
TITLE: PIEZO-VIBRATOR
PUBN-DATE: November 20, 1978

INVENTOR- INFORMATION:

NAME
EBIHARA, YASUNORI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SEIKO INSTR & ELECTRONICS LTD	N/A

APPL-NO: JP52047670

APPL-DATE: April 25, 1977

INT-CL (IPC): H03H009/04, H01L041/04 , H03H009/14

US-CL-CURRENT: 310/348

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a good-frequency temperature characteristic and small-size vibrator of the arm vibration mode by providing an elastic part, which absorbs the vibration displacement in the supporting direction of a vibrating part, and a reduced part rightangled to the supporting direction in the supporting part of a piezo-vibrator where a vibrator and the supporting part are made into one body.

COPYRIGHT: (C)1978, JPO&Japio

⑯日本国特許庁
公開特許公報

⑪ 特許出願公開
昭53-132988

⑤Int. Cl.² 識別記号 ⑥日本分類 厅内整理番号 ⑦公開 昭和53年(1978)11月20日
H 03 H 9/04 100 B 1 7131—54 発明の数 1
H 01 L 41/04
H 03 H 9/14 審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑤4 壓電振動子

号 株式会社第二精工舎内

②1特願 昭52-47670

株式会社第二精工舎
東京都江東区亀戸6丁目31番1

㉙出願 昭52(1977)4月25日

号

⑦2發明者 海老原靖紀

⑦4 代理人弁理士 最上務

東京都江東区亀戸 6丁目31番1

男 女

発明の詳細な説明

発明の名称

压 电 振 动 子

特許請求の範囲

1. 振動子と支持部が一体で成形されている刃振動モードの圧電振動子の支持部において該振動部の支持方向の振動変位を吸収する弾性部を有し、かつ支持方向に直角な方向において縮小部を有することを特徴とする圧電振動子。
 2. 圧電振動子の支持部は、振動部をはさんで対称に設けられており、かつ前記振動部と支持部は化学的及び又は物理的なエッチングで一体成形されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載による圧電振動子。
 3. 圧電振動子は、水晶からなり、 X 軸を回転軸として $45^{\circ} \sim 55^{\circ}$ の範囲にあり、かつ Z' 軸を回転軸として $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ の範囲で切り出されていることを特徴とする特許請求の範囲第1、2項記載による圧電振動子。

する。

本発明の目的は、超高精度腕時計に用いる時間標準に適した周波数温度特性の優れた小型振動子を提供することにある。

現在、電子腕時計はその時間標準に屈曲振動モードの水晶振動子が多用されているが、この屈曲水晶振動子は第1図に示す様に周波数温度特性が上に凸な2次曲線のため、気温の変化で周波数が変わってしまい、例えば時間精度が年差±5±10の様な超高精度腕時計用の時間標準としては不向きである。最近、ATカットの厚みにリ水晶振動子が第1図に示す様な常温附近で平坦な周波数温度特性を有していることから一部超高精度腕時計の時間標準に用いられているが、この振動子は周波数が例えば±4±2と高く、発振、分局回路に多くの電力が消費され、電池寿命を短かくしてしまった欠点を持つている。

辺振動モードの水晶振動子は、A T カット厚み

より振動子より周波数が低く、特に辺振動モードのG-Tカット水晶振動子は、A-Tカット厚みより振動子と同等の優れた周波数温度特性を有する等の利点をもつてゐるが、小型化した場合性能を劣化させずに支持することが難かしく腕時計用にはまだ実用されていない。

本発明は辺振動モードの振動子のかかる欠点を解決するため種々検討した結果得られたものである。即ち、振動部と支持部を一体に成形した振動子において、振動変位を支持部が規制しない様に支持部の一部に弾性部をもうけたことを最大の特徴としている。

第2図は、すでに考案されている辺振動モードの水晶振動子の代表的な例である。1は振動部、2a, 2bは支持部で、一体に成形され、縮小部7a, 7bを有している。支持部2a, 2bは、ガラス、水晶、アルミナセラミック等の絶縁性基板6の凸部6a, 6bに接着されている。5aは一面に導電膜が付いており、5bは一部8に導電膜が付いている。5aと2aは導電接着剤で固定

し、5bと2bは非導電接着剤で固定し、ワイヤー-8で8と導通を取つてある。4a, 4bは外部への導出線である。この振動子の電極構造は図8に示す通りである。ここで9は水晶、10a, 10bは電極である。この構造において、B方向への振動変位は差程規制されないが、A方向への振動変位は2a, 2bがリジットに固定されているため、強く規制されてしまう。このため、振動子の性能が劣化し、実用が困難となる。

第4図は、本発明の具体的な一実施例である。図中11は振動部、12a, 12bは支持部、18a, 18bは縮小部、14a, 14bは弾性部を示す。他は第2図と同じである。弾性部14a, 14bは、A方向、B方向の振動変位を容易にする効果を持つものであり、その効果は、第5図のモデルに示す通りである。

第4図の水晶振動子の製造例を次に詳述する。第6図は本発明に係わる水晶板の切り出し方向を示す図である。この図において、X, Y, Zは水晶の電気軸、機械軸、そして光軸で、振動子15

はこの図から解る様に、Y軸に直角なY板を、Z軸を回転軸として45°~55°傾げ、更にY'軸を回転軸に40°~50°傾けた状態に切り出される。実際は、Z軸回転した水晶板をまず切り出し、充分に研磨し、加工歪を除去すると同時に所定の厚みに仕上げる。次に、水晶板の両面にスパッタ等の手段で、例えばクロムおよびその上に金を浴け、水晶振動子の形状15a、又は15bにフォトエッチングによつて該クロム、金を残し、他の部分はエッチング除去する。その後、この水晶板を沸騰等の浴液に没漬し、クロム、金の膜で被われていない部分の水晶を浴解除去する。水晶板を大きくすれば第7図の様に、1枚の水晶板から多数の水晶振動子を得ることが出来、この場合、16, 17の連続部を折ることによつて、1個1個の水晶振動子に分離することが出来る。水晶をエッチングする時の保護膜として用いたクロム、金は、そのまま電極膜及び導出電極膜とすることが出来る。

第8図は、本発明の他の具体例であり、図にお

いて弾性部18a, 18b及び19a, 19bの効果は、第5図の場合と同様である。

以上説明した様に、本発明によれば、周波数温度特性の良好な辺振動モードの振動子を、性能をそこなうことなく、小型にすることが出来、超高精度腕時計用の時間標準に利用することが可能となり、その効果は大きい。

なお、本発明は、単に水晶に限定するものではなく、LiTaO₃, LiNbO₃等の单結晶圧電セラミック等の、圧電材料を用いた振動子も、その範囲である。又、形状についてもここに記載の具体例に限定されるものではなく、本発明の技術思想に含まれるものはすべて本発明の範囲内である。

図面の簡単な説明

第1図は、各種振動モードの水晶振動子の周波数温度特性を示している。第2図は、従来の辺振動モードの水晶振動子の例であり、第8図は、その水晶振動子の電極構造を示す側面図である。第

4図は、本発明の具体例、第5図は、本発明の作用効果を示す図解、第6図は、本発明の水晶振動子の切り出し角を示し、第7図は、本発明の振動子の具体的な製造法を示し、第8図は、本発明の他の具体的例を示すものである。

12a, 12b … 支持部

11 … … … 振動部

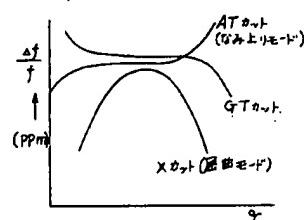
14a, 14b … 弾性部

13a, 13b … 縮小部

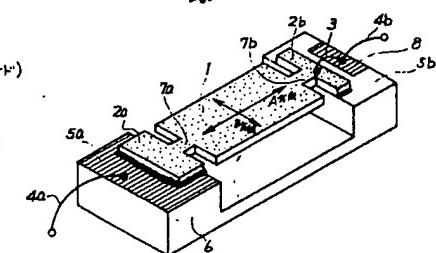
代理人 最 上

以 上

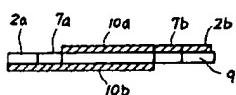
第1図



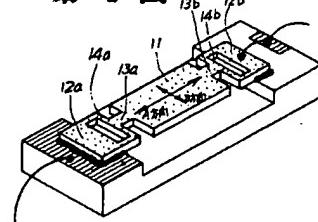
第2図



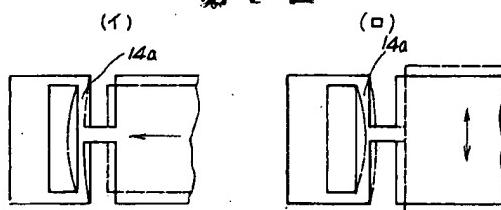
第3図



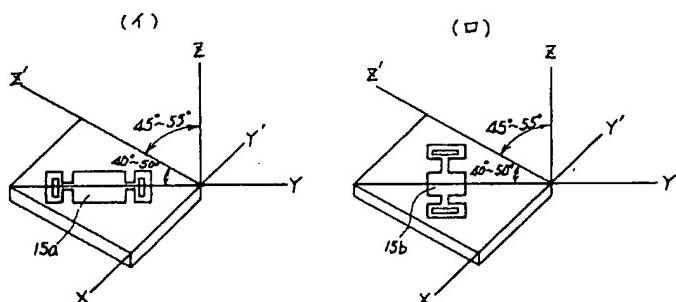
第4図



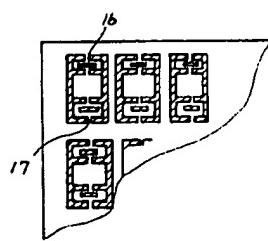
第5図



第6図



第7図



第8図

